

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-018861

(43)Date of publication of application : 20.01.1998

(51)Int.Cl.

F02D 1/02

(21)Application number : 08-173434

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 03.07.1996

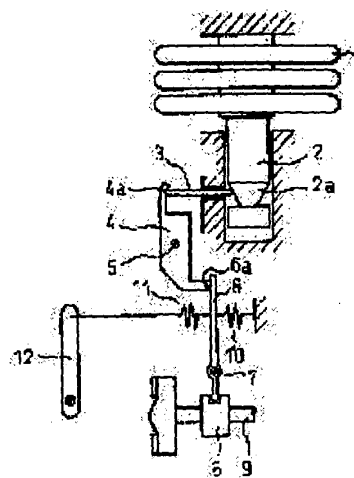
(72)Inventor : OSHIMA KENJI  
WATANABE MASAHIRO

## (54) ALTITUDE INJECTION RATE COMPENSATION DEVICE OF FUEL INJECTION PUMP

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control a maximum injection rate to an optimal value in an altitude where the atmosphere is reduced by constituting the relation between the displacement of a pressure pin and the maximum rotational displacement of a tension arm in a non-linear.

SOLUTION: The upper part of a bellows 1 which is expanded and contracted in a longitudinal direction by change of the atmosphere is fixed to the main body of a fuel injection pump 15, and its lower part is connected to a bush rod 2 having a taper surface 2a. The bush rod 2 is moved vertically by expanding and contracting the bellows 1, a pressure pin 3 which abuts on one end of the taper surface 2a is moved in left and right directions, a spill ring 8 is displaced in an axial direction through a control arm 4, a tension arm 6, and the like, and a fuel injection rate is regulated. At this time, an abutting surface 4a on the top end of the pressure pin 3 of one end of the arm 4 is formed in a flange shaped bending surface, and thereby, it is changed in a bending line shape to the characteristic of a maximum injection rate of the atmosphere so as to control the maximum injection rate to an optimal value in an altitude.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the advanced injection-quantity compensator characterized by providing the following -- it is -- the maximum rotation of the variation rate of the aforementioned pressure pin, and the aforementioned tension arm -- the advanced injection-quantity compensator of the fuel injection pump characterized by making a relation with a variation rate nonlinear Bellows from which it is attached to the fuel injection pump for internal combustion engines which makes fuel feed and inject to a fuel injection valve with reciprocating movement of a plunger, and linear dimension changes with atmospheric pressure. A push rod equipped with the taper side which moves in the length direction of the aforementioned bellows by the dimensional change of the aforementioned bellows, and changes the variation rate into the variation rate of a perpendicular direction to the length direction of the aforementioned bellows. The pressure pin which engages with the taper side of the aforementioned push rod, is prepared in the perpendicular direction possible [ movement ] to the aforementioned push rod, and displaces an end in the perpendicular direction to the aforementioned push rod with the variation rate of the aforementioned push rod. The tension arm which has the maximum giant roll displacement determined by the other end of the aforementioned rocker arm while it is supported free [ rotation ] by the supporting point prepared in the aforementioned pump, and engaging with the other end of the aforementioned pressure pin in an end, being engaged with the other end of the aforementioned rocker arm in the rocker arm which carries out rotation displacement with the variation rate of the aforementioned pressure pin, and an end, being supported free in rotation by the supporting point prepared in the aforementioned pump and adjusting fuel oil consumption.

[Claim 2] The advanced injection-quantity compensator of the fuel injection pump according to claim 1 characterized by making a contact side with the other end of the aforementioned pressure pin in the end of the aforementioned rocker arm into a curved surface or an incurvation side.

[Claim 3] The advanced injection-quantity compensator of the fuel injection pump characterized by making a contact side with the other end of the aforementioned rocker arm in the end of the aforementioned tension arm into a curved surface or an incurvation side.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the fuel injection pump used for an internal combustion engine like a diesel power plant, and relates to the advanced injection-quantity compensator which adjusts the maximum of fuel oil consumption appropriately especially according to change of the atmospheric pressure by advanced change etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the fuel injection pump for diesel power plants, if maximum of fuel oil consumption is not appropriately adjusted according to the atmospheric pressure at that time when the vehicles carrying the engine run high ground and atmospheric pressure changes like (fall) (suppression), a black smoke will be discharged so much or an output will decline more than required.

[0003] What was attached to a distributed type fuel injection pump which is illustrated to drawing 4 as an advanced injection-quantity compensator corresponding to this problem is known from the former. The bellows 1 which expands and contracts the compensator shown in drawing 4 according to change of atmospheric pressure, The push rod 2 equipped with taper side 2a which moves by expansion and contraction of bellows 1, The pressure pin 3 which can move in the perpendicular direction to a push rod 2 in contact with taper side 2a of a push rod 2, It consists of a rocker arm 4 which is pushed by movement of a pressure pin 3 and can incline, and a tension arm 6 which adjusts fuel oil consumption by adjusting the maximum displacement angle by the rocker arm 4.

[0004] In addition, in the fuel injection pump 15 shown in drawing 4, the rotation shaft of a rocker arm 4 and 7 are spill rings, a flat working face [ as opposed to the pressure pin 3 of the end of a rocker arm 4 in 4a ] and 5 fit into a plunger 9, and move adjustment of the rotation shaft of a tension arm 6 and 8 is carried out by the tension arm 6 so that it may explain in detail later. Moreover, the spill port which the roller with which in a tension spring and 12 a lever and 13 contact a drive shaft and 14 contacts [ 10 / a return spring and 11 ] face cam 9a, and 16 are formed in an external fuel injection valve, and 17 is formed in a plunger 9, and is opened and closed with the spill ring 8, and 18 show the pressure room, and 19 shows the cylinder bore.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is required that in recent years tightening up regulation of exhaust gas and the demand to environmental protection's should follow on rising, and deflection of the actual maximum injection quantity to the optimum value of the maximum injection quantity should be made small. In order to make this deflection small, it is necessary to control correctly the maximum serious grade of the tension arm in an advanced injection-quantity compensator according to the atmospheric pressure at that time.

[0006] A solid line shows the relation between the atmospheric pressure in the conventional example shown in a part of drawing 3 which is an operational characteristic view at drawing 4, and the maximum injection quantity. Since working-face 4a of a rocker arm 4 consists of a flat flat surface, if the position where a pressure pin 3 contacts changes with operations of taper side 2a of the push rod 2 moved with the bellows 1 which senses change of atmospheric pressure, the maximum injection quantity will change linearly. On the other hand, although it tends to think in the engine as what is necessary is just to also control the maximum injection quantity-like [ proportionally ] since an inhalation air content changes in proportion to the change if atmospheric pressure changes Since the pressure of the combustion chamber at the time of compression changes and the diffusion state of the fuel spray injected by it changes when an inhalation air content changes, actually, the property of the optimal maximum injection quantity over atmospheric pressure will not become linear, but will turn into nonlinear characteristics.

[0007] Although the advanced injection-quantity compensator which has a linear property which, if possible, turns into the optimal maximum characteristics of spray amount closely is used conventionally, since it is necessary to lower the

whole injection quantity in order to double with some service conditions which are easy to discharge a black smoke in this case, there is a problem that the performance of an engine cannot be demonstrated to the maximum.

[0008] The trouble that the compensation property of this invention in the above conventional advanced injection-quantity compensators is linear is solved by the means easy and cheap moreover, and it aims at offering the advanced injection-quantity compensator which can demonstrate the performance of an engine to the maximum extent.

[0009] [Means for Solving the Problem] this invention is shown in a claim 1 in order to attain the aforementioned purpose -- as -- the maximum rotation of the variation rate of a pressure pin, and a tension arm -- the technical means of making a relation with a variation rate nonlinear are adopted For this reason, at the high ground to which atmospheric pressure falls, the high-ground injection-quantity compensator which can control the maximum injection quantity to an optimum value can be offered.

[0010] In the solution means concretely shown in a claim 2, a contact side with the pressure pin in the end of a rocker arm is formed in a curved surface or a crookedness side. Moreover, in the solution means shown in a claim 3, a contact side with the rocker arm in the end of a tension arm is formed in a curved surface or a crookedness side.

[0011] According to the solution means of a claim 2 or a claim 3, the advanced injection-quantity compensator which can control the maximum injection quantity by the very easy and cheap means the optimal can be offered. Moreover, since the configuration of the contact side of a rocker-arm end or the end of a tension arm is only changed and it can respond to the engine of many models with the same advanced injection-quantity compensator with these meanses if one from which the configuration of the portion differs of arms is prepared, this invention equipment has high practical value also in respect of this.

[0012] [Embodiments of the Invention] In order to make an understanding easy, before explaining the operation gestalt of the advanced injection-quantity compensator of the fuel injection pump of this invention, it is the same, and this invention equipment and almost all structures explain the detailed structure of the advanced injection-quantity compensator of the conventional fuel injection pump set as the object of improvement of this invention, and an operation, and explain the operation gestalt of this invention focusing on a changed part by after that.

[0013] First, the structure of the distributor type pump 15 of the conventional example shown in drawing 4 and an operation are explained. With the engine which is not illustrated, the rotation drive of the drive shaft 13 is carried out synchronizing with rotation of an engine. Face cam 9a which drives the plunger 9 which feeds fuel is connected with the drive shaft 13. Face cam 9a is forced on the roller 14 supported free [ rotation on the roller ring which is not illustrated too ] with the spill ring which is not illustrated united with a plunger 9.

[0014] Therefore, by carrying out the rotation drive of the face cam 9a with a drive shaft 13, the heights of face cam 9a will run aground on a roller 14, and the plunger 9 united with it will carry out reciprocating movement of the direction of an axis of the plunger 9 accompanied by rotation to the face cam 9a itself. Since a plunger 9 is inserted into the cylinder bore 19 of a pump cylinder and the pressure room 18 is formed at the nose of cam, the capacity of the pressure room 18 expands and contracts by the component of reciprocating movement of a plunger 9, and to a pressure room, the port of the inlet side which carries out opening to it, and a discharge side is switched one by one by the component of rotation, and is simultaneously [ with it ] open for free passage in it with a component. The fuel attracted into it when the capacity of the pressure room 18 was expanded in the charging stroke of a plunger 9 is pressurized by high pressure in the following feeding distance which a plunger 9 reverses, is fed in predetermined timing to a fuel injection valve 16, and is injected to the combustion chamber of the engine which does not illustrate.

[0015] The spill port 17 which opens the pressure of the pressure room 18 is established in the plunger 9, and the spill ring 8 which can carry out both-way sliding has fitted in in the reciprocating-movement direction of a plunger 9 at the plunger 9. Although the spill port 17 is closed by the spill ring 8 at the time of fuel feeding, if the fuel of the predetermined injection quantity is fed, since the spill port 17 will carry out opening from the spill ring 8 with reciprocating movement of a plunger 9 and the fuel of the pressure room 18 will be opened, fuel injection is completed. Therefore, fuel oil consumption is controllable on a stepless story by moving the position of this spill ring 8 in the both-way direction of a plunger 9.

[0016] When the tension of the tension spring 11 pulled by the lever 12 and the tension of a return spring 10 balance, the initial valve position of the rotation direction of a tension arm 6 becomes settled, and the initial valve position of the spill ring 8 which engages with the soffit of a tension arm 6 by it is decided. Therefore, arbitrary fuel oil consumption is obtained by moving the spill ring 8 from an initial valve position according to the rotation angle (accelerator opening) of a lever 12.

[0017] Bellows 1 is sealed, the interior has become a vacuum, and since outside atmospheric pressure is introduced outside so that atmospheric pressure may act, bellows 1 is expanded [ on the other hand, ] in the length direction and

contracted if atmospheric pressure changes. The upper part of bellows 1 is being fixed to the main part of a fuel injection pump 15, since the push rod 2 equipped with taper side 2a is connected with the lower part of bellows 1, if atmospheric pressure changes, a push rod 2 will move up and down, and the pressure pin 3 which the end is made to contact to taper side 2a of a push rod 2 is moved in the direction of right and left. Although it is in contact with the other end of a pressure pin 3 at working-face 4a of the upper part of a rocker arm 4, since working-face 4a in the conventional advanced injection-quantity compensator consists of a mere flat surface, if a pressure pin 3 moves to right and left, rotation regulation of the rocker arm 4 will be carried out by the in general fixed ratio. Since the soffit section of a rocker arm 4 is the stopper which regulates rotation of a tension arm 6, if rotation regulation of the rocker arm 4 is carried out, it can regulate the variation rate of the tension arm 6 at the time of lengthening a lever 12, and can adjust the maximum injection quantity.

[0018] Since the conventional advanced injection-quantity compensator has such composition, it can control the maximum injection quantity of fuel by expansion and contraction of the bellows 1 by change of atmospheric pressure by changing the position of the hand of cut of a rocker arm 4 through a push rod 2 and a pressure pin 3. The change is linear as a solid line shows the diagram of the lower berth of drawing 3.

[0019] The 1st operation gestalt of this invention has the feature in the altitude-compensating equipment of the fuel injection pump of the same composition as what was shown in general in drawing 4 at the point which made the configuration of working-face 4a to the nose of cam of the pressure pin 3 of the end of this rocker arm 4 the incurvation side which bends in the shape of [ of \*\* ] a character as shown in the upper case of drawing 1 and drawing 3.

[0020] Among the structures of the advanced injection-quantity compensator of the 1st operation gestalt of this invention shown in drawing 1, with it of the conventional fuel injection pump which most portion showed to drawing 4, since it is substantially the same, the reference number same about them will be attached, and detailed explanation will be omitted. That is, for bellows and 2, a push rod and 2a of the taper side and 3 are [ 1 / a pressure pin and 4 ] the working face, and a rocker arm and 4a are formed in the incurvation side of the shape of a character of the foil in this case. 5 [ moreover, ] -- a rotation shaft and 6 -- a tension arm and 7 -- in a plunger and 10, a return spring and 11 show the tension spring and 12 shows [ a rotation shaft and 8 / a spill ring and 9 ] the lever

[0021] Since the 1st operation gestalt has the feature of the point which makes the configuration of working-face 4a with the pressure pin 3 of the end of a rocker arm 4 the incurvation side which bends to the typeface of \*\* rotation of the rocker arm [ as opposed to / if it is a flat surface like before / the variation rate of a pressure pin 3 ] 4 -- a variation rate like the solid line in the diagram shown in the lower berth of drawing 3 According to the 1st operation gestalt, it can consider as the thing of the property of the shape of coil gland of arbitrary forms as shown in the chain line to becoming the thing of a straight-line-like property. Consequently, the property of the maximum injection quantity over the atmospheric pressure which was a straight line-like shall be conventionally changed in the shape of coil gland, and the injection quantity to the maximum injection quantity after a folding point is suppressed, and since the property which an engine needs can be made to suit, it becomes possible to demonstrate the capacity which an engine has to the maximum extent.

[0022] With the 2nd operation gestalt of this invention shown in drawing 2, the same effect has been substantially acquired with the case of the 1st operation gestalt by making the configuration of working-face 6a with the rocker arm 4 in the end of a tension arm 6 into the incurvation side which bends in the shape of [ of \*\* ] a character.

[0023] In the operation gestalt of these this inventions, if a working face is formed in a smooth surface not rather than an incurvation side but rather than it, change of the injection quantity cannot be overemphasized as a smoother thing and a smoother bird clapper.

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

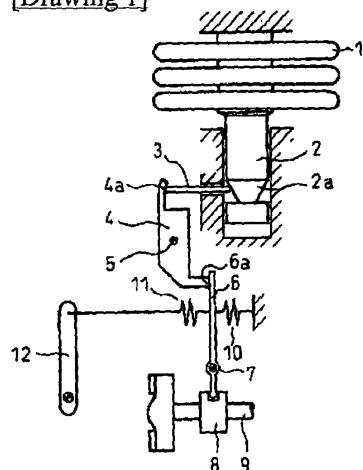
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

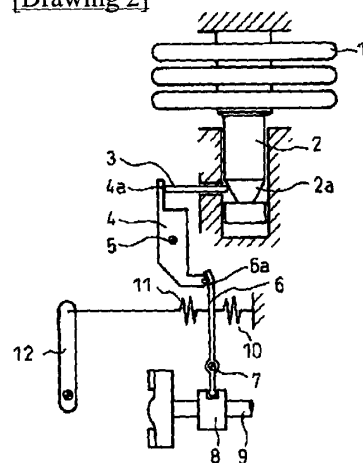
DRAWINGS

---

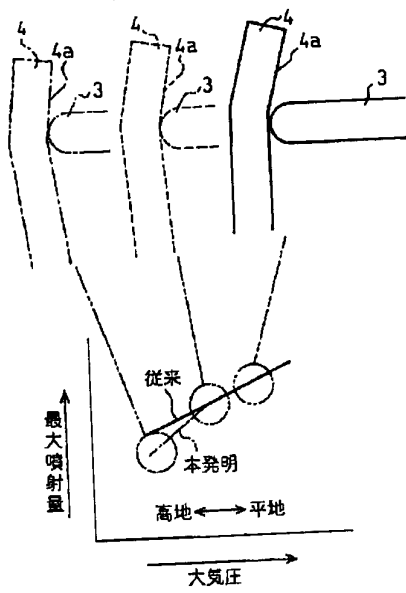
[Drawing 1]



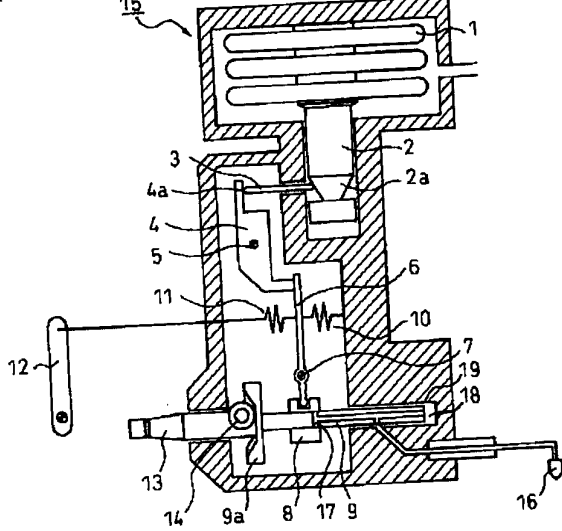
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-18861

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 D 1/02

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

F I

F 0 2 D 1/02

3 1 1 F

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-173434

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月 3 日

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 大島 健司

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 渡辺 昌浩

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

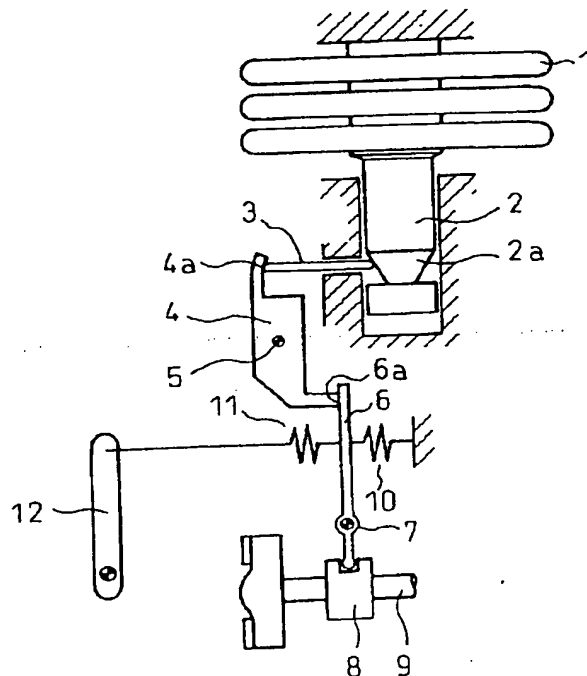
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置

(57) 【要約】

【課題】 黒煙発生防止のために、大気圧の低下する高地において燃料の噴射量を抑制すると共に、それ以外の運転領域ではエンジンの有する性能を十分に発揮させる。

【解決手段】 従来のディーゼルエンジン用の燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置では、大気圧を感知して伸縮するペローズ 1 のブッシュロッド 2 に形成されたテーパ面 2 a に係合するプレッシャーピン 3 の先端が当接するコントロールアーム 4 の当り面 4 a が単なる平面なので、特性が直線的であるため、高度噴射量を抑制すると、その他の運転領域でも出力低下等を来たすので、本発明では当り面 4 a を屈曲面あるいは曲面として、高地噴射量だけを簡単に抑制する。また、テンションアーム 6 の当り面 6 a を屈曲面あるいは曲面としてもよい。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プランジャの往復運動によって燃料を燃料噴射弁へ圧送して噴射させる内燃機関用の燃料噴射ポンプに付設され、気圧により長さ寸法の変化するベローズと、前記ベローズの寸法変化により前記ベローズの長さ方向に移動してその変位を前記ベローズの長さ方向に対して垂直な方向の変位に変換するテーパー面を備えているプッシュロッドと、一端を前記プッシュロッドのテーパー面に係合して、前記プッシュロッドに対して垂直な方向に移動可能に設けられ、前記プッシュロッドの変位により前記プッシュロッドに対して垂直な方向に変位するプレッシャーピンと、前記ポンプ内に設けられた支点により回転自在に支持されて、一端において前記プレッシャーピンの他端と係合し、前記プレッシャーピンの変位により回転変位するコントロールアームと、一端において前記コントロールアームの他端と係合し、前記ポンプ内に設けられた支点により回転自在に支持されて燃料噴射量を調整すると共に、前記コントロールアームの他端によって最大回転変位を決定されるテンションアームとを備えている高度噴射量補償装置であって、前記プレッシャーピンの変位と前記テンションアームの最大回転変位との関係を非線形としたことを特徴とする燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置。

【請求項 2】 前記コントロールアームの一端における前記プレッシャーピンの他端との当接面を、曲面あるいは屈曲面としたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置。

【請求項 3】 前記テンションアームの一端における前記コントロールアームの他端との当接面を、曲面あるいは屈曲面としたことを特徴とする燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディーゼルエンジンのような内燃機関に使用される燃料噴射ポンプに係り、特に、高度の変化等による大気圧の変化に応じて、燃料噴射量の最大値を適切に調整する高度噴射量補償装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えばディーゼルエンジン用の燃料噴射ポンプにおいては、そのエンジンを搭載した車両が高地进行するとき等のように大気圧が変化（低下）した場合に、燃料噴射量の最大値をその時の大気圧に合わせて適切に調整（抑制）しないと、黒煙が多量に排出されたり、出力が必要以上に低下したりする。

【0003】 この問題に対応する高度噴射量補償装置としては、図 4 に例示するような分配型の燃料噴射ポンプに付設されたものが従来から知られている。図 4 に示す補償装置は大気圧の変化に応じて伸縮するベローズ 1 と、ベローズ 1 の伸縮により移動するテーパー面 2 a を

備えているプッシュロッド 2 と、プッシュロッド 2 のテーパー面 2 a に当接してプッシュロッド 2 に対して垂直な方向に移動することができるプレッシャーピン 3 と、プレッシャーピン 3 の移動により押されて傾くことができるコントロールアーム 4 と、コントロールアーム 4 によって最大変位角を調整されることにより燃料噴射量を調整するテンションアーム 6 とより構成されている。

【0004】 なお、図 4 に示す燃料噴射ポンプ 15 において、後に詳細に説明するように、4 a はコントロールアーム 4 の一端のプレッシャーピン 3 に対する平坦な当り面、5 はコントロールアーム 4 の回動軸、7 はテンションアーム 6 の回動軸、8 はスビリングであって、プランジャ 9 に嵌合して、テンションアーム 6 によって移動調整される。また、10 はリターンズプリング、11 はテンションプリング、12 はレバー、13 はドライブシャフト、14 はフェイスカム 9 a に当接するローラー、16 は外部の燃料噴射弁、17 はプランジャ 9 に形成されてスビリング 8 によって開閉されるスビルポート、18 は圧力室、19 はシリンダボアを示している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年の排気ガス規制強化や環境保護への要求が高まるに伴って、最大噴射量の最適値に対する現実の最大噴射量の偏差を小さくすることが要求されている。この偏差を小さくするためには、高度噴射量補償装置におけるテンションアームの最大変位をその時の大気圧に応じて正確に制御することが必要となる。

【0006】 作動特性図である図 3 の一部に、図 4 に示す従来例における大気圧と最大噴射量の関係を実線によって示す。コントロールアーム 4 の当り面 4 a が平坦な平面からなっているため、プレッシャーピン 3 の当接する位置が、大気圧の変化を感知するベローズ 1 によって動かされるプッシュロッド 2 のテーパー面 2 a の作用によって変化すると、最大噴射量は直線的に変化する。一方、エンジンにおいては、大気圧が変化すると、その変化に比例して吸入空気量が変化するので、最大噴射量も比例的に制御すればよいというように考えられがちであるが、吸入空気量が変化することによって圧縮時の燃焼室内の圧力が変化し、それによって噴射された燃料噴霧の拡散状態が変化するので、現実には、大気圧に対する最適な最大噴射量の特性は直線的なものにはならず、非直線的な特性となる。

【0007】 従来は、最適な最大噴射量特性になるべく近くなるような直線的特性を有する高度噴射量補償装置が使用されているが、この場合は、黒煙を排出しやすい一部の運転条件に合わせるために全体の噴射量を下げることが必要であるため、エンジンの性能を最大限まで発揮させることができないという問題がある。

【0008】 本発明は前述のような従来の高度噴射量補償装置における補償特性が直線的であるという問題点

を、簡単でしかも安価な手段によって解決し、エンジンの性能を最大限に発揮させることができる高度噴射量補償装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するため、請求項1に示すように、プレッシャーピンの変位とテンションアームの最大回転変位との関係を非線形にするという技術的手段を採用する。このため、大気圧が低下する高地において、最大噴射量を最適値に制御することができる高地噴射量補償装置を提供することができる。

【0010】具体的に請求項2に示す解決手段においては、コントロールアームの一端におけるプレッシャーピンとの当接面を、曲面または屈曲面に形成する。また、請求項3に示す解決手段においては、テンションアームの一端におけるコントロールアームとの当接面を、曲面あるいは屈曲面に形成する。

【0011】請求項2ないし請求項3の解決手段によれば、最大噴射量を、きわめて簡単で安価な手段により最適に制御することができる高度噴射量補償装置を提供することができる。また、これらの手段では、コントロールアーム一端、又はテンションアームの一端の当接面の形状を変更するだけであるから、その部分の形状の異なるいずれかのアームを用意すれば、同じ高度噴射量補償装置によって、多くの機種 of エンジンに対応することができるので、本発明装置はこの面でも実用的価値が高い。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】理解を容易にするため、本発明の燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置の実施形態を説明する前に、本発明装置と殆どの構造が同じで、本発明の改良の対象となった従来の燃料噴射ポンプの高度噴射量補償装置の詳細な構造、作用について説明し、その後で変更点を中心にして本発明の実施形態を説明する。

【0013】まず、図4に示された従来例の分配型燃料噴射ポンプ15の構造と作用を説明する。ドライブシャフト13は図示しないエンジンによって、エンジンの回転と同期して回転駆動される。ドライブシャフト13には燃料を圧送するプランジャ9を駆動するフェイスカム9aが連結されている。フェイスカム9aはプランジャ9と一体となって図示しないスピルリングによって、やはり図示しないローラーリング上に回転自在に支持されたローラー14に押しつけられる。

【0014】従って、フェイスカム9aがドライブシャフト13によって回転駆動されることにより、フェイスカム9aの凸部がローラー14に乗りあげて、フェイスカム9a自体と、それに一体化されたプランジャ9が回転運動を伴うプランジャ9の軸線方向の往復運動をすることになる。プランジャ9はポンプシリンダのシリンダボア19内に挿入されて、その先端に圧力室18を形成

している。プランジャ9の往復運動の成分によって圧力室18の容積が拡張し、それと同時に回転運動の成分によって圧力室にはそれに開口する吸入側と吐出側のポートが順次切り換えられて連通する。プランジャ9の吸入行程において圧力室18の容積が拡大したときにその中へ吸引された燃料は、プランジャ9が反転する次の圧送行程において高圧に加圧されて、所定のタイミングにおいて燃料噴射弁16へ圧送され、図示しない機関の燃焼室内へ噴射される。

【0015】プランジャ9には圧力室18の圧力を開放するスピルポート17が設けられており、プランジャ9にはプランジャ9の往復運動方向に往復摺動することができるスピルリング8が嵌合している。燃料圧送時には、スピルポート17はスピルリング8により塞がれているが、所定の噴射量の燃料を圧送すると、プランジャ9の往復運動によりスピルリング8からスピルポート17が開口し、圧力室18の燃料を開放するので燃料噴射が終了する。従って、このスピルリング8の位置をプランジャ9の往復方向に移動させることにより燃料噴射量を無段階に制御することができる。

【0016】レバー12により引張られるテンションスプリング11の張力と、リタースプリング10の張力がバランスすることにより、テンションアーム6の回転方向の初期位置が定まり、それによってテンションアーム6の下端に係合するスピルリング8の初期位置が決まる。従って、レバー12の回転角（アクセル開度）に応じてスピルリング8を初期位置から移動させることにより、任意の燃料噴射量が得られるようになっている。

【0017】一方、ベローズ1は密封されて内部が真空になっており、外部には大気圧が作用するように外気圧が導入されているので、大気圧が変化するとベローズ1は長さ方向に伸縮する。ベローズ1の上部は燃料噴射ポンプ15の本体に固定されており、ベローズ1の下部にはテーパー面2aを備えたプッシュロッド2が連結されているので、大気圧が変化するとプッシュロッド2が上下に移動し、プッシュロッド2のテーパー面2aに対して一端を当接させているプレッシャーピン3を右左の方向に移動させる。プレッシャーピン3の他端にはコントロールアーム4の上部の当り面4aに当接しているが、従来の高度噴射量補償装置における当り面4aは単なる平面からなっているので、プレッシャーピン3が左右に移動すると、コントロールアーム4は概ね一定の比率で回転調節される。コントロールアーム4の下端部はテンションアーム6の回転を規制するストッパになっているので、コントロールアーム4が回転調節されると、レバー12を引いた際のテンションアーム6の変位を規制し、最大噴射量を調節することができる。

【0018】従来の高度噴射量補償装置は、このような構成となっているから、大気圧の変化によるベローズ1の伸縮により、プッシュロッド2及びプレッシャーピン

3を介してコントロールアーム4の回転方向の位置を変化させることにより、燃料の最大噴射量を制御することができる。その変化は図3の下段の線図において実線によって示すように直線的である。

【0019】本発明の第1実施形態は、概ね図4に示したものと同様な構成の燃料噴射ポンプの高度補償装置において、このコントロールアーム4の一端のプレッシャーピン3の先端に対する当り面4aの形状を、図1及び図3の上段に示すように、くの字状に折れ曲がる屈曲面とした点に特徴を有するものである。

【0020】図1に示す本発明の第1実施形態の高度噴射量補償装置の構造のうち、かなりの部分が図4に示した従来の燃料噴射ポンプのそれと実質的に同じものであるから、それらについては同じ参照番号を付して詳細な説明を省略することにする。即ち、1はベローズ、2はプッシュロッド、2aはそのテーパ面、3はプレッシャーピン、4はコントロールアーム、4aはその当り面であって、この場合はくの字状の屈曲面に形成されている。また、5は回動軸、6はテンションアーム、7は回動軸、8はスピルリング、9はプランジャ、10はリターンスプリング、11はテンションスプリング、12はレバーを示している。

【0021】第1実施形態は、コントロールアーム4の一端の、プレッシャーピン3との当り面4aの形状をくの字形に折れ曲がる屈曲面にしている点の特徴があるので、従来のように平面であれば、プレッシャーピン3の変位に対するコントロールアーム4の回動変位が図3の下段に示す線図における実線のように、直線状の特性のものになるのに対して、第1実施形態によれば、鎖線に示すような任意の形の屈曲線状の特性のものとすることができる。その結果、従来は直線状であった大気圧に対

する最大噴射量の特徴を、屈曲線状に変化するものとすることができ、屈曲点以後の最大噴射量までの噴射量を抑制して、エンジンが必要とする特性に適合させることができるのでエンジンの有する能力を最大限に発揮させることが可能になる。

【0022】図2に示す本発明の第2実施形態では、テンションアーム6の一端におけるコントロールアーム4との当り面6aの形状を、くの字状に折れ曲がる屈曲面とすることにより、第1実施形態の場合と実質的に同じ効果を得ている。

【0023】これらの本発明の実施形態において、当り面を屈曲面でなく、それよりも滑らかな曲面に形成すれば、噴射量の変化がより滑らかなものとなることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す要部構成図である。

【図2】本発明の第2実施形態を示す要部構成図である。

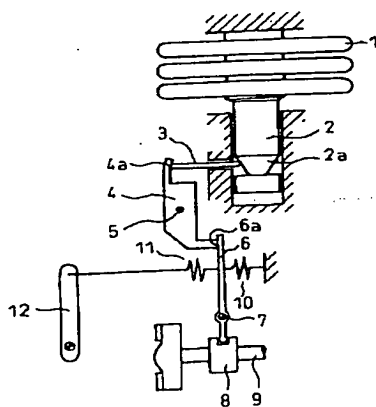
【図3】本発明と従来例の作動特性を対比して示す線図である。

【図4】従来例の構成を示す縦断面図である。

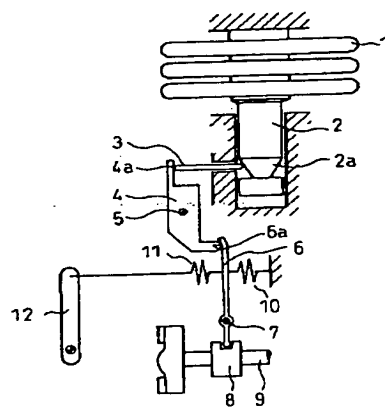
【符号の説明】

- 3…プレッシャーピン
- 4…コントロールアーム
- 4a…当り面
- 6…テンションアーム
- 6a…当り面
- 8…スピルリング
- 9…プランジャ

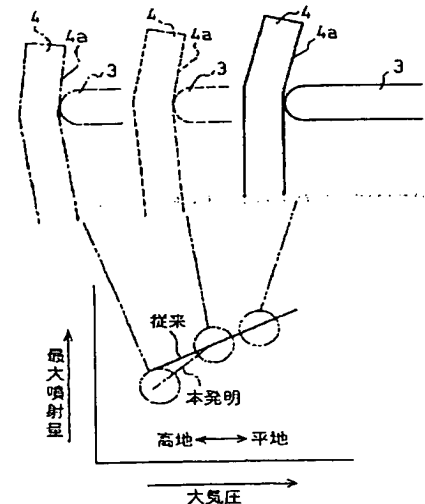
【図1】



【図2】



【図3】



【図 4】

